

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-111828
(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl. G02B 27/02
G09F 9/00
H04N 5/64

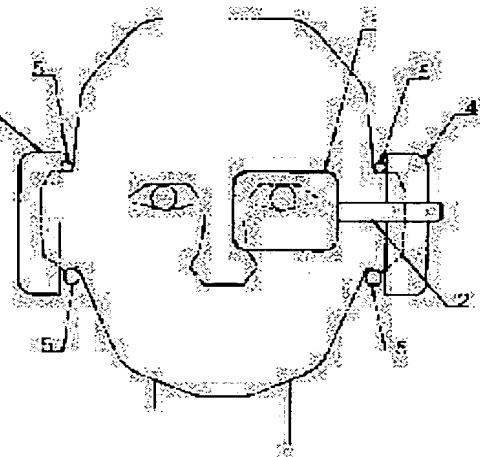
(21)Application number : 10-283154 (71)Applicant : SHARP CORP
(22)Date of filing : 06.10.1998 (72)Inventor : TANAKA SEIICHI

(54) MOUNTING TYPE PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mounting type picture display device which does not stress a user's face, provides a pleasant feeling of mounting, and is easy to mount and dismount and also surely mounted, and is, further, capable of being changed in an observing eye corresponding to an effective eye of the user.

SOLUTION: A mounting type picture display part device, wherein it is provided with a video display 1 having a video display element for displaying a video and a magnifying optical system for magnifying the video and displaying it to a user, sound reproducing elements 4 for reproducing sound, and a supporting frame 2 for locating the video display part in front of the eye of the user, is provided with an ear holding mechanism 5 for holding the video display part 1, the sound reproducing elements 4, and the supporting frame 2 at predetermined positions to the user's head by holding them on the ears of the user from the vertical direction.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-111828

(P2000-111828A)

(43)公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークコード ⁸ (参考)
G 02 B 27/02		G 02 B 27/02	Z 5 G 4 3 5
G 09 F 9/00	3 5 9	G 09 F 9/00	3 5 9 A
H 04 N 5/64	5 1 1	H 04 N 5/64	5 1 1 A

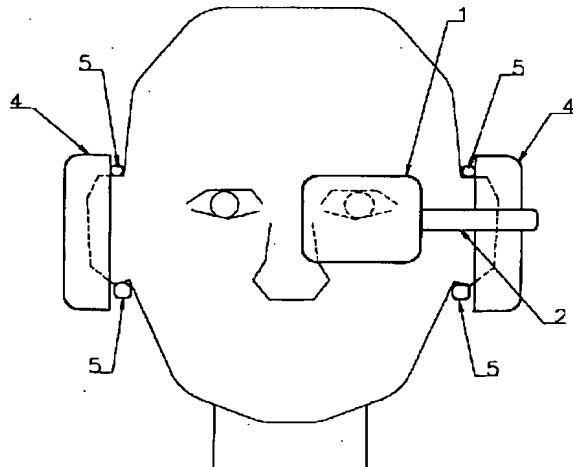
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)

(21)出願番号	特願平10-283154	(71)出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22)出願日	平成10年10月6日 (1998.10.6)	(72)発明者	田中 誠一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(74)代理人	100103296 弁理士 小池 隆彌 F ターム(参考) 5G435 AA18 BB12 DD02 DD03 EE13 EE16 EE30 EE41 EE50 GG41

(54)【発明の名称】 装着型画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 (1)使用者の顔面へのストレスが無く、快適な装着感が得られる
(2)装置の着脱が容易でかつ確実な装着が得られる
(3)使用者の効き目に応する観察眼の切り替えを容易に行うことができる装着型画像表示装置を提供する。
【解決手段】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部1と、音声を再生する音声再生素子4と、前記映像表示部1を使用者の眼前に配するための支持フレーム2とを備えた装着型画像表示装置において、使用者の耳を上下方向から挟持して、前記映像表示部1、音声再生素子4、及び支持フレーム2を、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する耳保持機構5を設けたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の耳を上下方向から挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する耳保持機構を設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項2】 前記請求項1に記載の装着型画像表示装置において、

さらに、使用者の後頭部に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項3】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の肩に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項4】 前記請求項3に記載の装着型画像表示装置において、

前記装着フレームは、使用者の肩を前後方向から挟持するものであることを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項5】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の首に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項6】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、

使用者の着用している服の襟を挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたこ

とを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項7】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の着用している服のポケットに収納されて、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項8】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記支持フレームに折り曲がり可能な関節部を設け、該関節部の折曲状態に応じて、前記映像表示素子の表示・非表示を切り替えるスイッチ手段を設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項9】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記支持フレームに対して、前記映像表示部を移動可能に設けるとともに、

30 該映像表示部の支持フレームに対する移動量に応じて、前記映像表示部の表示輝度を変化させる表示輝度制御手段を設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項10】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、

音声を再生する音声再生素子と、

前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記映像表示素子による表示映像を180度回転させる

40 とともに、前記音声再生素子による出力音声を左右逆転させる観察眼切替手段を設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項11】 前記請求項10に記載の装着型画像表示装置において、

当該装置の装着方向を検出する装着状態検出部を設け、前記観察眼切替手段は、該装着状態検出部による検出結果に応じて制御されることを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項12】 映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像

表示部と、
音声を再生する音声再生素子と、
前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、
前記映像表示部及び前記支持フレームをそれぞれ右眼用、左眼用の2個設けるとともに、
該右眼用、左眼用の2個の支持フレームを、使用者の眼前で接続可能なジョイント部を設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【請求項13】前記請求項12に記載の装着型画像表示装置において、
前記ジョイント部の接続状態に応じて、前記映像表示素子による表示映像を切り替える表示映像切替部を設けたことを特徴とする装着型画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、装着型画像表示装置に関するものであって、より詳細には、使用者の顔面へのストレスや髪型の乱れがない快適な装着感を得ることができる装着型画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶パネルに代表される映像表示素子や、映像を拡大提示する拡大光学系の小型化が進められ、頭部に搭載されるディスプレイ（頭部搭載型ディスプレイ：以下、HMDと称す）が開発、商品化されている。通常、HMDは全体がメガネ型のケースに納められており、使用者の頭に装着して使用される。

【0003】メガネ型のケース内には、バックライト、液晶パネル、拡大レンズが1対または2対配置され、HMDを装着すると液晶パネルの表示映像が拡大されて使用者の眼に提示される。

【0004】バックライト、液晶パネル、拡大レンズを1対有する場合、単眼表示のHMD（以下、単眼HMDと称す）となり、携帯端末（PDA）のディスプレイ表示装置や作業補助ディスプレイへの応用等が考えられている。

【0005】一方、バックライト、液晶パネル、拡大レンズを2対有する場合、両眼表示のHMD（以下、両眼HMDと称す）となり、映像鑑賞用やアミューズメント分野への応用が考えられている。

【0006】単眼HMDとして、例えば特開平9-318905号公報には、映像表示部をベルトにより頭部に固定するものが提案されている。通常、単眼HMDは使用者の効き目で使用するが、効き目は使用者により異なるため、視認する眼を切り替える必要があり、ここでは映像表示部とベルトとが移動、回転自在に嵌合し、使用者による映像を視認する眼の切り替えを可能としている。

【0007】また、両眼HMDとしては、例えば特開平8-130694号公報に、メガネと同様に、使用者の鼻

と耳付近でHMDを支持するものが開示されている。これによると、当該HMDはメガネと同様に装着することが可能であるため、装置の着脱が容易で、使用者に不快感を与えないとしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した特開平9-318905号公報に記載のものにおいては、ベルトが額に接触し、特開平8-130694号公報に記載のものにおいては、装置が鼻に接触するものとなっており、両者とも装着部が顔面に接触した状態で、HMDを支持する構成となっている。

【0009】ここで、顔面が接触に関して非常に敏感であることは周知であり、装着機構が顔面に接触して支持する場合、使用者に不快感を与えてしまう結果となる。また、長時間装着した場合は、時間の経過と共に痛みを感じることもあり、接触部分の跡が残ってしまう可能性が高い。さらに、汗で汚れるといった衛生上の問題や、女性が装着する場合には化粧が乱れるといった問題も生じる。

20 【0010】また、特開平9-318905号公報に記載のものにおいては、回転機構やスライド機構により視認する眼の切り替えを行うため、機構部分が複雑かつ大型化し、装置の表示部付近が重くなるといった問題点がある。HMDの表示部付近の重量は装着感と関係が深く、表示部付近が重くなると装置が前過重になり、使用者の首へのストレスが増大し、不快感が大きくなる結果となる。

【0011】本発明は、上述したような点に鑑みてなされたものであり、

30 （1）使用者の顔面へのストレスが無く、快適な装着感が得られる
（2）装置の着脱が容易でかつ確実な装着が得られる
（3）使用者の効き目に応じて、観察眼の切り替えを容易に行うことができる装着型画像表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願請求項1に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の耳を上下方向から挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する耳保持機構を設けたものである。

【0013】これによって、耳保持機構により使用者の耳を上下方向から挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の顔面以外の部分で支持することが可能となり、使用者の顔面への

ストレスが無い、快適な装着感を得ることができる。

【0014】本願請求項2に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、前記請求項1に記載の装着型画像表示装置において、さらに、使用者の後頭部に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたものである。

【0015】これによって、耳保持機構ばかりでなく、装着フレームが使用者の後頭部に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを支持することができる、使用者の顔面へのストレスが無い、より安定した装着感を得ることができる。

【0016】本願請求項3に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の肩に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたものである。

【0017】これによって、装着フレームが使用者の肩に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の頭部への過重、ストレスがない、快適な装着感を得ることができる。

【0018】本願請求項4に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、前記請求項3に記載の装着型画像表示装置において、前記装着フレームとして、使用者の肩を前後方向から挟持する構成のものである。

【0019】これによって、装着フレームが使用者の肩を前後方向から挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の頭部への過重、ストレスがない、快適な装着感を得ることができる

とともに、装着安定性を向上させることができるとなる。

【0020】本願請求項5に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の首に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたものである。

【0021】これによって、装着フレームが使用者の首に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の頭部への過重、ストレスがない、快適な装着感を得ることができるとともに、小

型軽量化を実現することが可能となる。

【0022】本願請求項6に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の着用している服の襟を挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に10 保持する装着フレームを設けたものである。

【0023】これによって、装着フレームが使用者の着用している服の襟を挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の身体へのストレスが少ない、快適な装着感を得ることができる。

【0024】本願請求項7に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表

20 示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、使用者の着用している服のポケットに収納されて、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持する装着フレームを設けたものである。

【0025】これによって、装着フレームが使用者の着用している服のポケットに収納されて、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、当該装着フレームは、使用者の頭部に、常に、装着

30 装置に外部接続される装置がある場合にも、装着フレームとともに胸ポケットに収まり、スマートな装着が可能となる。

【0026】本願請求項8に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記支持フレームに折り曲がり可能な関節部を設け、該関節部の折曲状態に応じて、前記映像表示素子の表示・非表示を切り替えるスイッチ手段を設けたものである。

【0027】これによって、支持フレームの関節部の折曲状態に応じて、前記映像表示素子の表示・非表示を切り替えることができるため、映像表示部の位置調節が可能であるばかりでなく、映像視聴を中断する場合、映像表示部を視野の外に移動し、その移動により映像表示をオフにするといった直感的操作も可能となる。

【0028】本願請求項9に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示装置である。

示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記支持フレームに対して、前記映像表示部を移動可能に設けるとともに、該映像表示部の支持フレームに対する移動量に応じて、前記映像表示部の表示輝度を変化させる表示輝度制御手段を設けたものである。

【0029】これによって、支持フレームと映像表示部とが移動可能に接続され、この移動量に応じて、映像表示素子による表示輝度の制御を行うことができるため、映像表示部の位置微調節が可能であるばかりでなく、使用者が映像を注意深く視認する必要が無い場合、映像表示部を視野の周辺に移動させることができるとなる。さらに、映像表示部の移動により、表示映像の輝度を下げ、消費電力を軽減させることができるとなる。

【0030】本願請求項10に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記映像表示素子による表示映像を180度回転させるとともに、前記音声再生素子による出力音声を左右逆転させる観察眼切替手段を設けたものである。

【0031】これによって、映像表示素子による表示映像の上下反転と、音声再生素子による出力音声の左右逆転とを行うことができるため、複雑な機構部分がなく、装置の装着方向を上下逆さにするだけで、容易に観察眼の切り替えを行うことが可能となる。

【0032】本願請求項11に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、前記請求項10に記載の装着型画像表示装置において、当該装置の装着方向を検出する装着状態検出部を設け、前記観察眼切替手段は、該装着状態検出部による検出結果に応じて制御されるものである。

【0033】これによって、当該装置の装着方向を自動的に検出し、その検出結果に応じて、映像表示素子による表示映像の上下反転と、音声再生素子による出力音声の左右逆転とを行うため、使用者が気にすることなく、装着と同時に自動的に観察眼の切り替えを行うことが可能となる。

【0034】本願請求項12に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像を表示する映像表示素子と、映像を拡大して使用者に提示する拡大光学系とを有する映像表示部と、音声を再生する音声再生素子と、前記映像表示部を使用者の眼前に配するための支持フレームとを備えた装着型画像表示装置において、前記映像表示部及び前記支持フレームをそれぞれ右眼用、左眼用の2個設けるとともに、該右眼用、左眼用の2個の支持フレームを、使用者の眼前で接続可能なジョイント部を設けたものである。

【0035】これによって、映像表示部と支持フレームとをそれぞれ右眼用、左眼用の2個設け、それをジョイント部により接合、切り離すことによって、当該装置の着脱が容易に行うことのできる両眼視用型画像表示装置を実現することが可能である。

【0036】本願請求項13に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、前記請求項12に記載の装着型画像表示装置において、前記ジョイント部の接続状態に応じて、前記映像表示素子による表示映像を切り替える表示映像切替部を設けたものである。

【0037】これによって、ジョイント部の接続状態に応じて、映像表示素子による表示映像を切り替えることができ、ジョイント部の接続が不完全な場合には、その情報を映像表示素子に表示する、または映像を表示しないといった接続の確認が容易に行えるので、ジョイント部の接続を確実に行うことが可能となる。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の装着型画像表示装置の一実施形態を、図1乃至図3とともに説明する。ここで、図1乃至図3は本実施形態の装着型画像表示装置の概略構成を示す説明図、図4乃至図6は本実施形態の装着型画像表示装置における映像表示スイッチ手段の一実施例を示す説明図である。

【0039】また、図7及び図8は本実施形態の装着型画像表示装置における映像輝度制御手段の一実施例を示す説明図、図9乃至図11は本実施形態の装着型画像表示装置における観察眼切替手段の一実施例を示す説明図、図12及び図13は本実施形態の装着型画像表示装置における観察眼切替手段の他の実施例を示す説明図である。

【0040】まず、本実施形態の基本構造について、図1乃至図3とともに説明する。図中において、1は映像表示部、2は表示部支持フレーム、3は装着フレーム、4は音声再生素子であるヘッドフォン、5は耳保持機構部である。ここで、表示部支持フレーム2の片端に映像表示部1が、表示部支持フレーム2の他端に装着フレーム3が各々接続され、映像表示部1が観察者の片眼前に保持されるように配置される。

【0041】装着フレーム3は、その両端に使用者の耳の後ろから係止可能な弹性を有する概略C字形状の耳保持機構5を備えており、耳保持機構5により使用者の両耳を上下方向から挟持するとともに、装着フレーム3が後頭部に当接することによって支持される。さらに、装着フレーム3の両端部にはヘッドフォン4が使用者の耳の位置に配置されるように設けられている。

【0042】尚、図示はしないが、映像表示部1は、映像を表示する液晶パネルと、それを後方から照射するためのバックライト或いは前方から照射するためのフロントライトと、液晶パネルの表示映像を拡大して使用者に提示するレンズや凹面鏡などの拡大光学系と、液晶パネ

ルを駆動するための駆動回路と、それらを納めるケースとから構成されている。

【0043】ここで、外部から供給された映像信号は、駆動回路により液晶パネル駆動回路信号に変換された後、液晶パネルに入力されて、映像が表示される。液晶パネルに表示された映像は、拡大光学系を通して使用者に提示される。

【0044】以上のように構成してなる装着型画像表示装置の場合、耳保持機構5が使用者の両耳の後ろから引っ掛かるように固定され、各々の耳の上下2点により支持される。さらに、装着フレーム3が後頭部により支持されることによって、使用者の頭部に装着される。これによって、使用者の顔面へのストレスが無い、快適な装着感を得ることが可能となる。

【0045】また、本実施形態の装着型画像表示装置における映像表示スイッチ手段の一実施例について、図4乃至図6とともに説明する。本実施例においては、図4に示すように、映像表示部1の位置を使用者の眼前(図4中、Aで示す位置)、或いは視野の外(図4中、Bで示す位置)に保持できるように、表示部支持フレーム2が折れ曲がり可能に構成されている。

【0046】すなわち、図5に示すように、表示部支持フレーム2を分割するとともに、該分割した位置にそれぞれ円盤部9を設け、回転軸8によって回転自在に連結している。また、2枚の円盤部9の互いに接する面には、それぞれ電極部10が形成されている。

【0047】この電極部10は映像表示部1に接続されており、その接触状態により映像のオン、オフをスイッチするものである。ここでは、回転軸8、円盤部9により関節部が構成され、電極部10によりスイッチ手段7が構成されている。

【0048】そして、図6に示すように、円盤部9が回転することで、電極部10の接触、非接触が切り替わり、映像表示部1が使用者の眼前に保持された状態(図4中、Aで示す位置)では、電極部10が接触して映像が表示され、映像表示部1が使用者の視野の外に保持された状態(図4中、Bで示す位置)では、電極部10が非接触となり、映像表示部1は非表示となる。

【0049】以上のように、映像視聴を中断する場合、映像表示部1を視野の外(図4中、Bで示す位置)に移動させることにより、映像表示部1の映像表示を非表示にするといった直感的操作を行うことが可能となる。

【0050】さらに、本実施形態の装着型画像表示装置における映像輝度制御手段の一実施例について、図7及び図8とともに説明する。本実施例においては、図7に示すように、映像表示部1の位置を使用者の眼前(図7中、Aで示す位置)、或いは視野周辺(図7中、Bで示す位置)に保持できるように、スライド移動可能に構成されている。

【0051】すなわち、図8に示すように、映像表示部

1にコの字型部具12を固設し、このコの字型部具12に表示部支持フレーム2を挿通することにより、映像表示部1をスライド移動可能に接続している。また、コの字型部具12の内部面と表示部支持フレーム2の外部面とのそれそれに、スライド接続した場合に接触する電極部13が形成されている。

【0052】この電極部13は、映像表示部1のバックライト或いフロントライトと接続されており、その接続状態に応じて映像の輝度を変化させる調光器として機能する。ここでは、電極部13により、映像輝度制御手段11が構成されている。

【0053】そして、映像表示部1が移動することで、電極部13の接触状態が切り替わり、映像表示部1が使用者の眼前に保持された状態(図7中、Aで示す位置)では、映像輝度を高くし、映像表示部1が使用者の視野周辺に保持された状態(図7中、Bで示す位置)では、映像輝度を低下させるといった映像輝度制御が可能となっている。

【0054】従って、映像を注意深く見る必要が無い場合、使用者は映像表示部1を視野の周辺に移動させ、移動と同時に表示映像の輝度を下げることができ、消費電力を軽減することが可能である。

【0055】次に、本実施形態の装着型画像表示装置における観察眼切替手段の一実施例について、図9乃至図11とともに説明する。本実施例においては、図9及び図10に示すように、装着フレーム2が上下対称な形状をなしているため、上下を逆向きにしても使用者の頭部への装着が可能であり、映像表示部1を使用者の右左逆の眼前に配置することができる。

【0056】また、装着フレーム2には観察眼切替スイッチ14が取付けられており、この観察眼切替スイッチ14は、表示映像部1に表示される映像を180度回転させるとともに、ヘッドフォン4a、4bへの出力を左右に入れ替えるものである。表示映像を180度回転するには、例えば液晶パネルの上下と左右のスキャン方向を変更することで可能となる。

【0057】すなわち、図9(a)、図10(a)に示す状態で映像を見ている時、映像表示部1では図11(a)に示す映像が表示され、ヘッドフォン4aには右耳用の音声が、ヘッドフォン4bには左耳用の音声がそれぞれ出力される。ここで、この装置をそのまま上下逆向きに装着して、図9(b)、図10(b)に示す状態で映像を見た場合、使用者が視聴する映像は図11(b)に示すような表示となり、ヘッドフォン4a、4bから出力される音声は左右逆転したものとなってしまう。

【0058】そこで、使用者が観察眼切替スイッチ14を押してオンすることにより、表示映像を180度回転させるとともに、ヘッドフォン4a、4bの出力を左右で入れ替えて、正しい映像の視聴を可能としている。こ

れによって、複雑な機構部分がない簡単な構成にて、観察眼の切り替えを行うことが可能である。

【0059】さらに、観察眼切替手段を自動切り替え可能に構成する場合を、他の実施例として、図12及び図13とともに説明する。本実施例においては、図12に示すように、装着フレーム2に回転可能に接続された振り子部17と、2個のストッパー18とからなる装着状態検出部16を取付けて構成すれば良い。

【0060】すなわち、装置を上下逆さにすると、振り子部17は、図12中の矢印A方向に回転する。従って、振り子部17が2枚のストッパー18のどちらに接触しているかを検出することによって、図9及び図10における(a)、(b)のどちらの状態で使用者が装置を装着しているのかを検出することが可能となる。

【0061】この場合、図13のブロック図に示すように、装着状態検出部16での検出結果に従い、制御部19は表示映像部1に表示される映像を180度回転させるとともに、ヘッドフォン4a、4bの出力を左右で入れ替えるように制御を行う。これによって、装着状態に応じた観察眼の自動切り替えが可能となる。

【0062】尚、本実施形態においては、上述のとおり、映像表示部1に納められる液晶パネル、バックライト或いはフロントライト、拡大光学系、駆動回路はそれぞれ1個としているが、それぞれを2個設けて映像表示部1を構成しても良い。この場合、映像表示部1は両眼の前に保持され、使用者は両眼で表示映像を楽しむことができる。

【0063】また、映像表示部を両眼提示用に2個設ける場合について、本発明の装着型画像表示装置の第2実施形態として、図14乃至図17とともに説明するが、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図14乃至図17は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図である。

【0064】本実施形態の装着型画像表示装置は、図14及び図15に示すように、ヘッドフォン4を備えた装着フレーム3に対して、2本の表示部支持フレーム2a、2bが回転可能に接続されており、2本の表示部支持フレーム2a、2bのそれぞれに映像表示部1a、1bと、ジョイント部20とが設けられている。

【0065】ここで、ジョイント部20は、図16に示すように、開口部22を有するメス型コネクター21と、突起部24を有するオス型コネクター23とから構成されており、メス型コネクター21とオス型コネクター23とは、開口部22と突起部24とが嵌合することにより接続が可能となっている。

【0066】従って、ジョイント部20を接合して視聴を行う状態(図15中、Aで示す位置)と、ジョイント部20を切り離して着脱を行う状態(図15中、Bで示す位置)とを可変することができる。これにより、装置の脱着が容易に行うことが可能となる。

【0067】また、ジョイント部20は、図16に示すように、メス型コネクター21及びオス型コネクター23の接する面に、マグネットなど磁力を有する接合部25を設けており、これによって、確実な接続と容易な切り離しとを実現することが可能となっている。

【0068】さらに、メス型コネクター21及びオス型コネクター23の接する面には、4つの電極部26が設けられており、各々の接触によってジョイント部20の接続状態を検出することができる。

【0069】そしてまた、図17に示すように、2系統(入力映像A及び入力映像B)の映像入力端子29、30と、映像メモリー31を有する表示映像切替部32とを設け、ジョイント部20の接続状態から映像表示部1a、1bに表示する映像を切り替えている。

【0070】すなわち、図17(a)はジョイント部20が正しく接続され、4つの電極部26のそれぞれが全て接触している状態を示しており、この状態では、入力映像Aまたは入力映像Bいずれかの映像が2つの映像表示部1a、1bに同じく表示される。この装着状態は、20映像表示部1a、1bが正しく使用者の両眼前に保持された状態(図15中、Aで示す位置)であり、使用者は映像を両眼視で視聴することができる。

【0071】また、図17(b)はジョイント部20が不完全に接続され、電極部26は接触しているが、4つのそれぞれが正しく接触していない状態を示しており、この状態では、映像メモリー31に保存されている「接続不完全」の旨の映像が2つの映像表示部1a、1bに同じく表示される。

【0072】使用者は装置を装着した状態で、ジョイント部20の接続状態を自分の目で確認することができず、ジョイント部20が不完全に接続した状態で映像を両眼視しようとした場合、左右の映像が一つに見えないなどの不具合が生じる。これに対し、本実施形態においては、ジョイント部20の接続状態を表示映像によって確認することができる。

【0073】さらに、図17(c)はジョイント部20が完全に分離され、すべての電極部26が接触していない状態を示しており、この状態では、2つの映像表示部1a、1bの各々に入力映像Aと入力映像Bとが表示される。これは、映像表示部1a、1bが使用者の視野の両端に配された状態(図15中、Bで示す位置)で、使用者は目線を左右に動かすことによって、2つの映像表示部1a、1bを別々に視認することができる。

【0074】従って、2つの映像表示部1a、1bによる各入力映像の2画面表示が可能となる。ここで、2画面表示は、例えば画面を2分割して表示する方法や、子画面として表示する方法が一般的であるが、本実施形態の場合は、画面を分割することなく、しかも情報量の欠落がない2画面表示を行うことが可能である。

【0075】また、上記第1及び第2実施形態において

は、ヘッドフォン4及び耳保持機構5をそれぞれ2個備えたものについて説明したが、本発明の装着型画像表示装置の第3実施形態として、図18及び図19に示すように、ヘッドフォン4及び耳保持機構5をそれぞれ1個備える構成としても良い。尚、図18及び図19は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図であり、第1実施形態と同一部分には同一符号を付してある。

【0076】本実施形態の場合、上記第1及び第2実施形態における装着フレーム3も廃止し、耳保持機構5にて使用者の片方の耳を上下方向から挟持することによって、装置を支持・装着することができる。これによって、さらなる装置の小型軽量化を実現することが可能となる。

【0077】さらに、上記第1乃至第3実施形態においては、使用者の耳或いは後頭部にて装置を支持するものについて説明したが、これに限らず、使用者の身体の一部により装置を支持する構成としても良い。これらの実施形態について、以下に説明する。

【0078】まず、使用者の両肩で装置を支持する場合について、本発明の装着型画像表示装置の第4実施形態として、図20及び図21とともに説明するが、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図20及び図21は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図である。

【0079】本実施形態の装着型画像表示装置は、図20及び図21に示すように、使用者の両肩に当接して支持される装着フレーム33と、該装着フレーム33に接続された表示部支持フレーム2及びヘッドフォン4と、表示部支持フレーム2に支持された映像表示部1とを設けている。

【0080】本実施形態によれば、使用者の肩のみで装置を支持して保持することが可能であり、使用者の顔面、頭部には接触しない。従って、使用者の頭部への過重、ストレスがない快適な装着感を得ることが可能である。

【0081】また、使用者の首で装置を支持する場合について、本発明の装着型画像表示装置の第5実施形態として、図22及び図23とともに説明するが、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図22及び図23は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図である。

【0082】本実施形態の装着型画像表示装置は、図22及び図23に示すように、使用者の首に巻き付いて支持される装着フレーム43と、該装着フレーム43に接続された表示部支持フレーム2及びヘッドフォン4と、表示部支持フレーム2に支持された映像表示部1とを設けている。

【0083】本実施形態によれば、使用者の首で装置を支持して保持することが可能であり、使用者の顔面、頭部には接触しない。従って、使用者の頭部への過重、ス

トレスがない快適な装着感を得ることが可能であり、さらに装置の小型軽量化を実現することもできる。

【0084】さらに、使用者の片方の肩で装置を支持する場合について、本発明の装着型画像表示装置の第6実施形態として、図24及び図25とともに説明するが、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図24及び図25は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図である。

【0085】本実施形態の装着型画像表示装置は、図24及び図25に示すように、使用者の片方の肩に巻き付いて支持される装着フレーム53と、該装着フレーム53に接続された表示部支持フレーム2及びヘッドフォン4と、表示部支持フレーム2に支持された映像表示部1とを設けている。

【0086】本実施形態によれば、使用者の片肩で装置を支持して保持することが可能であり、使用者の顔面、頭部には接触しない。さらに、肩に巻き付く装着フレーム53は、強固に固定可能であるため、装置装着時の安定性が向上する。従って、使用者の頭部への過重、ストレスがない快適な装着感を得ることが可能である。

【0087】そしてまた、上記第4乃至第6実施形態においては、使用者の身体の一部により装置を支持するものについて説明したが、これに限らず、使用者の着用している服の一部により装置を支持する構成としても良い。これらの実施形態について、以下に説明する。

【0088】まず、使用者の着用しているシャツの襟で装置を支持する場合について、本発明の装着型画像表示装置の第7実施形態として、図26及び図27とともに説明するが、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図26は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図、図27は本実施形態の装着型画像表示装置における装着フレームを示す説明図である。

【0089】本実施形態の装着型画像表示装置は、図26及び図27に示すように、クリップ形状をなし、使用者の着用しているシャツの襟を挟持して固定される装着フレーム63と、該装着フレーム63に接続された表示部支持フレーム2及びヘッドフォン4と、表示部支持フレーム2に支持された映像表示部1とを設けている。

【0090】本実施形態によれば、使用者が着用しているシャツの襟で装置を支持して保持することが可能であり、使用者の身体には接触しない。従って、使用者の身体へのストレスが少ない快適な装着感を得ることが可能である。

【0091】次に、使用者の着用しているシャツの胸ポケットで装置を支持する場合について、本発明の装着型画像表示装置の第8実施形態として、図28及び図29とともに説明するが、上記第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。ここで、図28は本実施形態の装着型画像表示装置を示す説明図、図29

9は本実施形態の装着型画像表示装置における装着フレームを示す説明図である。

【0092】本実施形態の装着型画像表示装置は、図28及び図29に示すように、クリップ形状をなし、使用者の着用しているシャツの胸ポケットで固定される装着フレーム73と、該装着フレーム73に接続された表示部支持フレーム2及びヘッドフォン4と、表示部支持フレーム2に支持された映像表示部1とを設けている。

尚、装着フレーム73には、携帯映像出力装置などの本装置に外部接続される機器6が取付可能となっており、この外部接続機器6は装着フレーム73とともに胸ポケットに収納可能な形状としている。

【0093】本実施形態によれば、使用者が着用しているシャツの胸ポケットで装置を支持して保持することができる、使用者の身体には接触しない。従って、使用者の身体へのストレスが少ない快適な装着感を得ることが可能である。また、外部接続機器6がある場合でも、装着フレーム73とともに胸ポケットに収納されるので、スマートな装着が可能である。

【0094】尚、上記第4乃至第8実施形態の装着型画像表示装置においては、使用者の顔面、頭部に直接接触しないので、特に公共施設などの不特定多数の使用者が利用する場合に、衛生上の問題を回避することができる。また、化粧をした女性の使用者も、化粧の乱れを気にすることなく、使い勝手を向上させることができるとともに、装着フレーム73とともに胸ポケットに収納される。

【0095】また、これらの実施形態においては、1個の映像表示部1を有する単眼提示の装着型画像表示装置を例に説明したが、必要に応じて、本発明の第1実施形態として上述したように、両眼用の2個の映像表示部1を設け、両眼提示の装着型画像表示装置を構成しても良いことは、言うまでもない。

【0096】

【発明の効果】本願請求項1に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、上述したような構成としているので、耳保持機構により使用者の耳を上下方向から挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の顔面以外の部分で支持することができる、使用者の顔面へのストレスが無い、快適な装着感を得ることができる。

【0097】本願請求項2に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、耳保持機構ばかりでなく、装着フレームが使用者の後頭部に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを支持することができる、より安定した装着感を得ることができる。

【0098】本願請求項3に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、装着フレームが使用者の肩に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、

使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の頭部への過重、ストレスがない、快適な装着感を得ることができる。

【0099】本願請求項4に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、装着フレームが使用者の肩を前後方向から挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の頭部への過重、ストレスがない、快適な装着感を得ることができるとともに、装着安定性を向上させることができるとともに、装着感を得ることができる。

【0100】本願請求項5に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、装着フレームが使用者の首に当接して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の頭部への過重、ストレスがない、快適な装着感を得ることができるとともに、小型軽量化を実現することができる。

【0101】本願請求項6に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、装着フレームが使用者の着用している眼の襟を挟持して、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、使用者の身体へのストレスが少ない、快適な装着感を得ることができる。

【0102】本願請求項7に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、装着フレームが使用者の着用している眼のポケットに収納されて、前記映像表示部、音声再生素子、及び支持フレームを、使用者の頭部に対して所定の位置に保持することができるため、当該装置に外部接続される装置がある場合にも、装着フレームとともに胸ポケットに収まり、スマートな装着が可能となる。

【0103】本願請求項8に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、支持フレームの関節部の折曲状態に応じて、前記映像表示素子の表示・非表示を切り替えることができるため、映像表示部の位置調節が可能であるばかりでなく、映像視聴を中断する場合、映像表示部を視野の外に移動し、その移動により映像表示をオフにするといった直感的操作も可能となる。

【0104】本願請求項9に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、支持フレームと映像表示部とが移動可能に接続され、この移動量に応じて、映像表示素子による表示輝度の制御を行うため、映像表示部の位置微調節が可能であるばかりでなく、使用者が映像を注意深く視認する必要が無い場合、映像表示部を視野の周辺に移動させることができるとともに、映像表示部の移動により、表示映像の輝度を下げ、消費電力を軽減させることができる。

【0105】本願請求項10に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像表示素子による表示映像の上下反転と、音声再生素子による出力音声の左右逆転とを行うことができるため、複雑な機構部分がなく、装置の装着

方向を上下逆さにするだけで、容易に観察眼の切り替えを行うことが可能となる。

【0106】本願請求項11に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、当該装置の装着方向を自動的に検出し、その検出結果に応じて、映像表示素子による表示映像の上下反転と、音声再生素子による出力音声の左右逆転とを行うため、使用者が気にすることなく、装着と同時に自動的に観察眼の切り替えを行うことが可能となる。

【0107】本願請求項12に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、映像表示部と支持フレームとをそれぞれ右眼用、左眼用の2個設け、それぞれをジョイント部により接合、切り離すことによって、当該装置の着脱が容易に行うことのできる両眼視用型画像表示装置を実現することが可能である。

【0108】本願請求項13に記載の発明に係る装着型画像表示装置は、ジョイント部の接続状態に応じて、映像表示素子による表示映像を切り替えることができ、ジョイント部の接続が不完全な場合には、その情報を映像表示素子に表示する、または映像を表示しないといった接続の確認が容易に行えるので、ジョイント部の接続を確実に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図2】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態の概略構成を示す上面図である。

【図3】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態の概略構成を示す側面図である。

【図4】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における映像表示スイッチ手段の一実施例を示す側面図である。

【図5】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における映像表示スイッチ手段の一実施例を示す要部分解斜視図である。

【図6】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における映像表示スイッチ手段の一実施例を示す要部側面図である。

【図7】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における映像輝度制御手段の一実施例を示す正面図である。

【図8】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における映像輝度制御手段の一実施例を示す要部分解斜視図である。

【図9】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における観察眼切替手段の一実施例を示す正面図である。

【図10】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における観察眼切替手段の一実施例を示す側面図である。

【図11】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態

における装着状態に応じて視認される表示映像を示す説明図である。

【図12】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における観察眼切替手段の他の実施例を示す要部斜視図である。

【図13】本発明の装着型画像表示装置の第1実施形態における観察眼切替手段の他の実施例を示すブロック図である。

【図14】本発明の装着型画像表示装置の第2実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図15】本発明の装着型画像表示装置の第2実施形態の概略構成を示す上面図である。

【図16】本発明の装着型画像表示装置の第2実施形態におけるジョイント部を示す要部斜視図である。

【図17】本発明の装着型画像表示装置の第2実施形態における接続確認手段を示す説明図である。

【図18】本発明の装着型画像表示装置の第3実施形態の概略構成を示す上面図である。

【図19】本発明の装着型画像表示装置の第3実施形態の概略構成を示す側面図である。

【図20】本発明の装着型画像表示装置の第4実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図21】本発明の装着型画像表示装置の第4実施形態の概略構成を示す側面図である。

【図22】本発明の装着型画像表示装置の第5実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図23】本発明の装着型画像表示装置の第5実施形態の概略構成を示す側面図である。

【図24】本発明の装着型画像表示装置の第6実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図25】本発明の装着型画像表示装置の第6実施形態の概略構成を示す側面図である。

【図26】本発明の装着型画像表示装置の第7実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図27】本発明の装着型画像表示装置の第7実施形態における装着フレームを示す要部斜視図である。

【図28】本発明の装着型画像表示装置の第8実施形態の概略構成を示す正面図である。

【図29】本発明の装着型画像表示装置の第8実施形態における装着フレームを示す要部斜視図である。

【符号の説明】

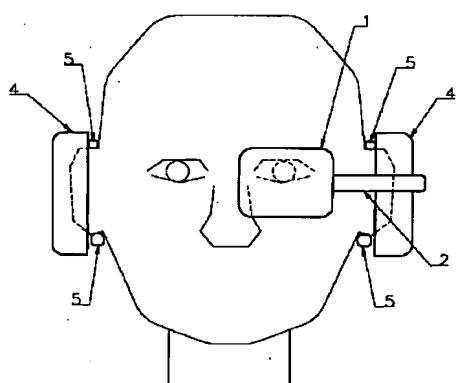
- 1 映像表示部
- 2 表示部支持フレーム
- 3 装着フレーム
- 4 ヘッドフォン
- 5 耳支持機構部
- 6 外部接続機器
- 7 スイッチ手段
- 8 回転軸
- 9 円盤部

10 電極部
 11 映像輝度制御手段
 12 コの字型部具
 13 電極部
 14 観察眼切替スイッチ
 16 装着状態検出部
 17 振り子部
 18 ストッパー
 19 制御部
 20 ジョイント部
 21 メス型コネクター
 22 開口部
 23 オス型コネクター

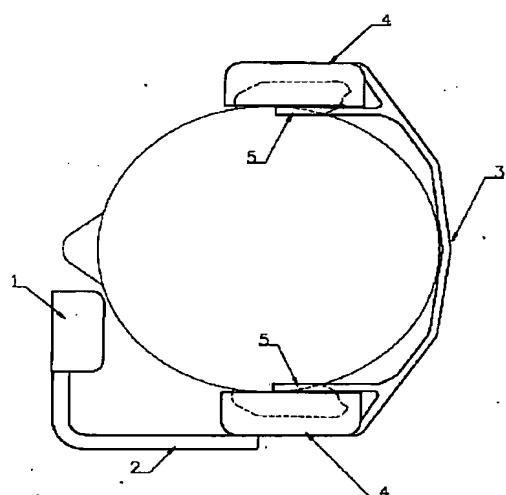
* 24 突起部
 25 接合板
 26 電極部
 29 映像外部入力端子A
 30 映像外部入力端子B
 31 映像メモリ
 32 表示映像切替部
 33 装着フレーム
 43 装着フレーム
 10 53 装着フレーム
 63 装着フレーム
 73 装着フレーム

*

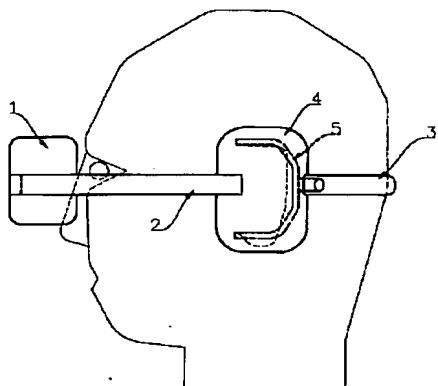
【図1】



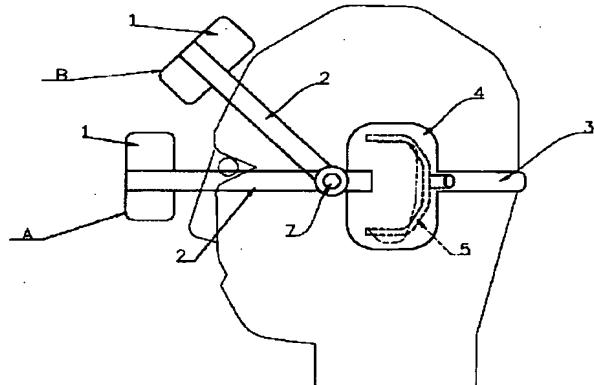
【図2】



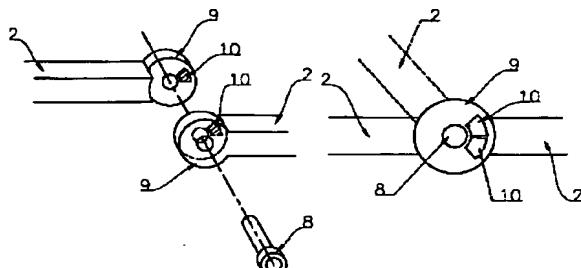
【図3】



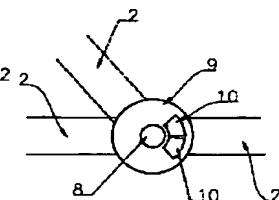
【図4】



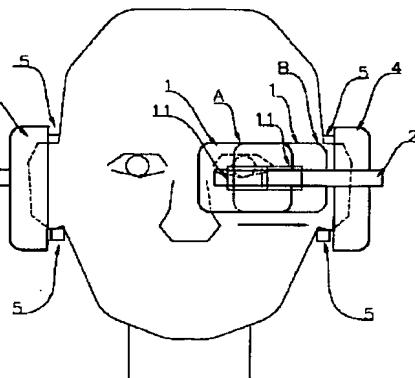
【図5】



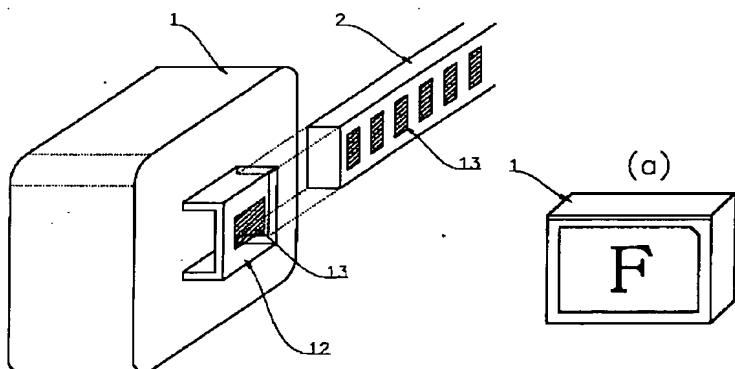
【図6】



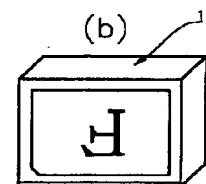
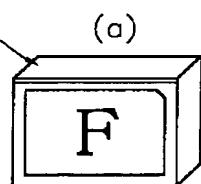
【図7】



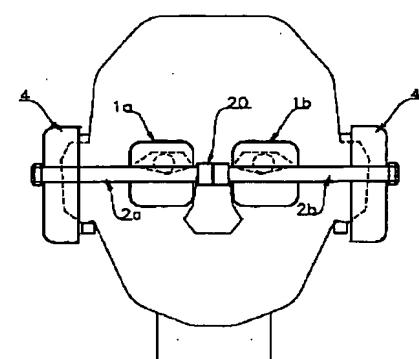
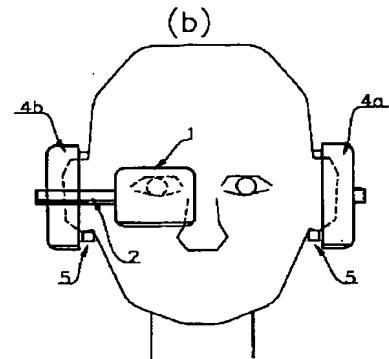
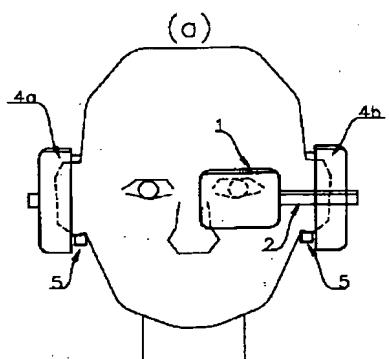
【図8】



【図11】

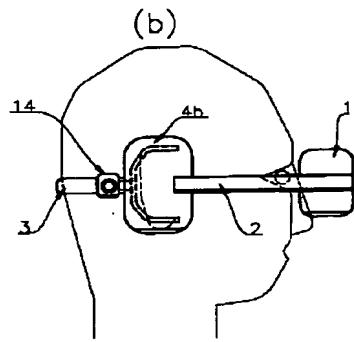
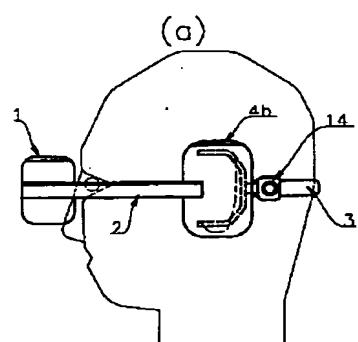


【図9】

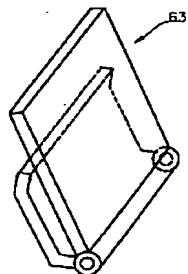


【図14】

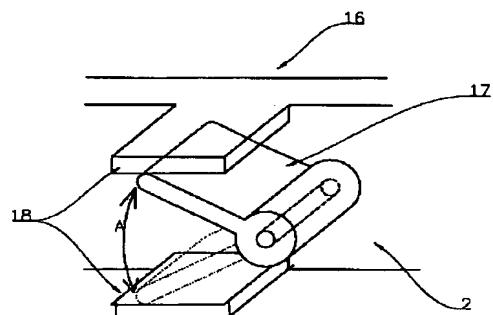
【図10】



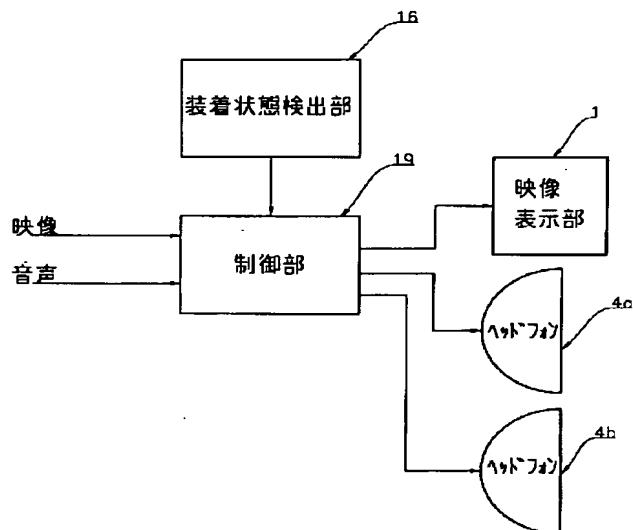
【図27】



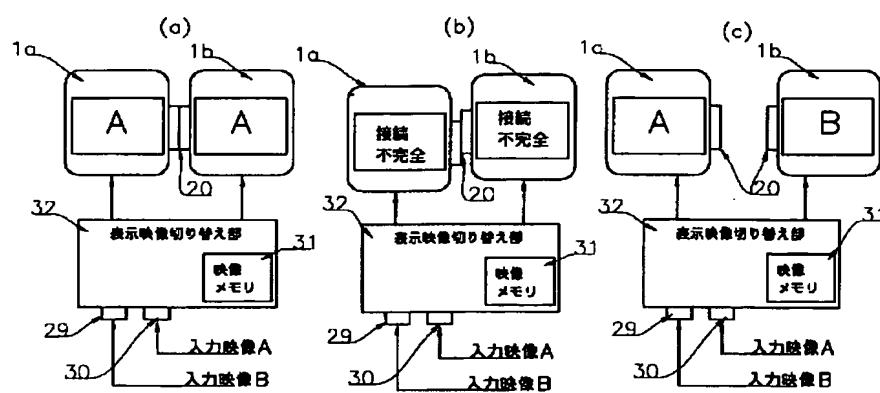
【図12】



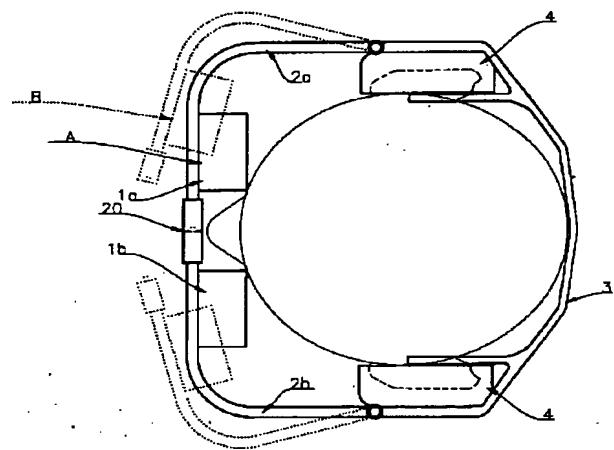
【図13】



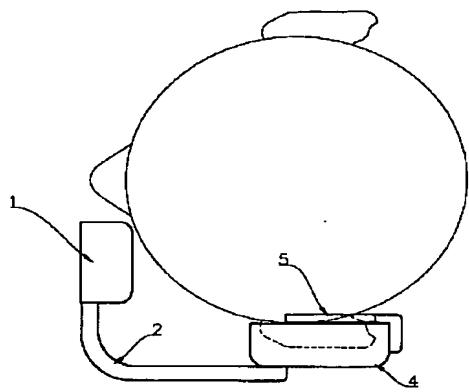
【図17】



【図15】

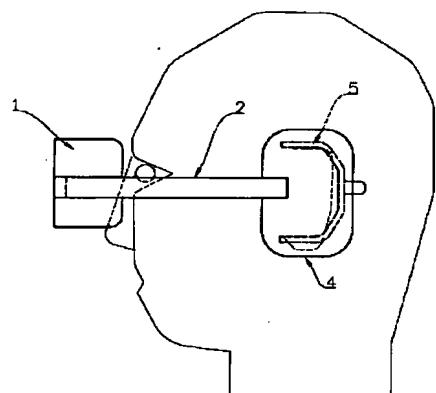
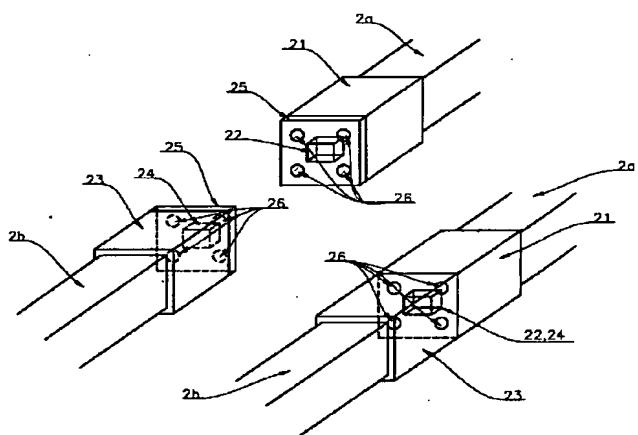


【図18】



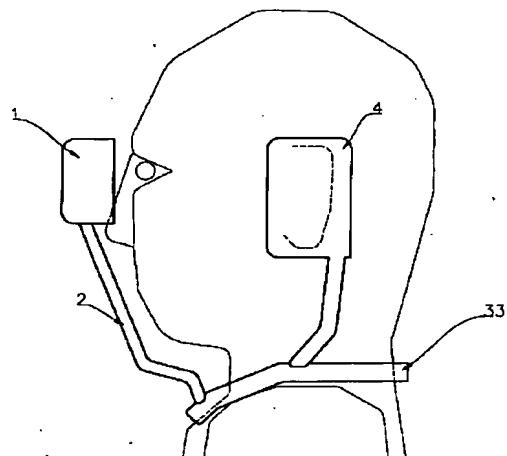
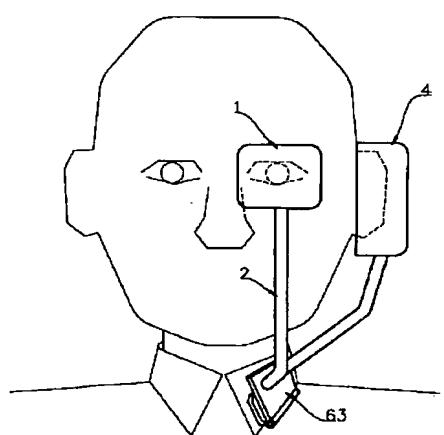
【図19】

【図16】

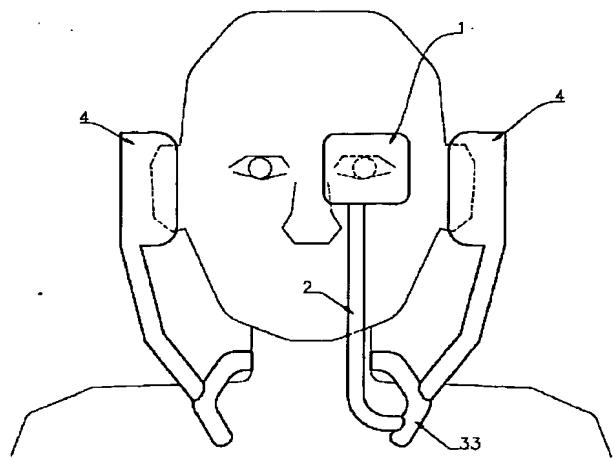


【図21】

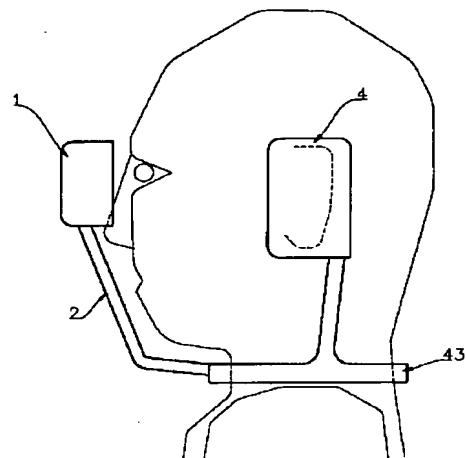
【図26】



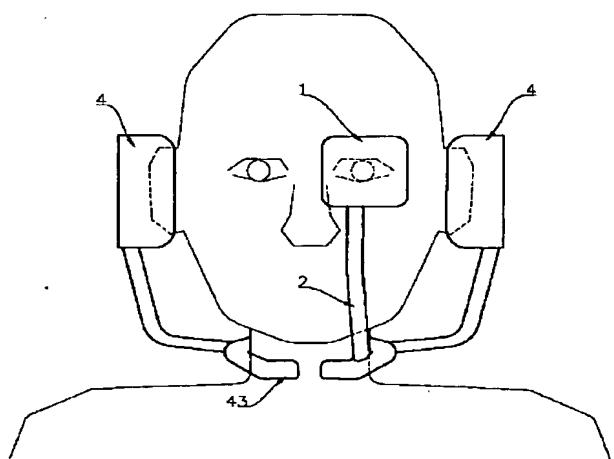
【図20】



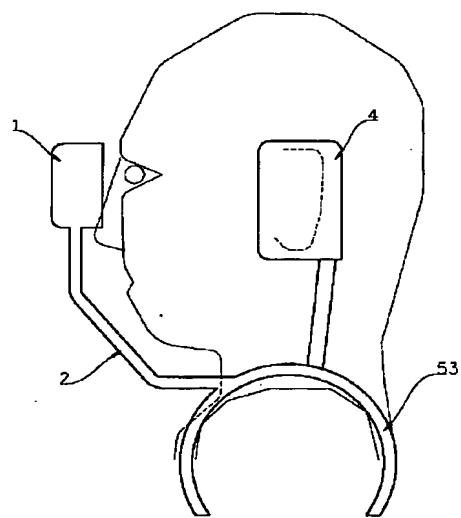
【図23】



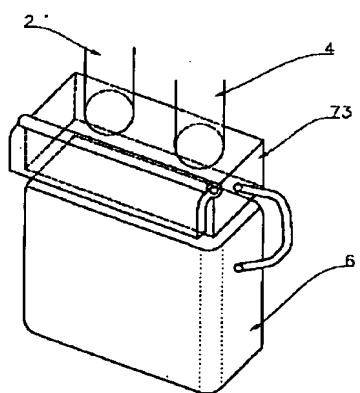
【図22】



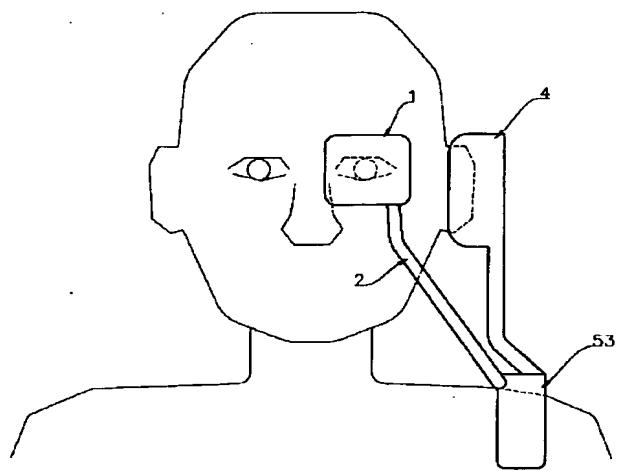
【図25】



【図29】



【図24】



【図28】

